

TITLE OF THE INVENTION

I M A G E F O R M I N G A P P A R A T U S

BACKGROUND OF THE INVENTION

5 1 Field of the Invention

本発明は、画像形成を行うための装置などで構成されるプロセスユニットが交換可能となっている画像形成装置に関する。

2 Description of the Related Art

10 日本国特許公開公報 P 2 0 0 1 - 2 2 2 2 0 4 A 号で知られる画像形成装置のプロセスユニットは交換可能で感光体ユニットと現像ユニットとに分割できるようになっており、すでに使用されているプロセスユニットと未使用的プロセスユニットとを検出できるようになっている。このプロセスユニットは感光体ユニットと現像ユニットとに分割可能であるが、印刷枚数をカウントするカウンタは 1 つである。この画像形成装置はいずれか一方のユニットあるいは部品の交換を検出するとカウンタをリセットしてしまう。

感光体ユニットや現像ユニットなどの要素部品が最善の能力を発揮するには、それぞれの要素部品にかかる設定条件は使用量により異なって変化するようになっている。つまり、上述のプロセスユニットのようにどちらかのユニットが交換されてカウンタがリセットされると、交換されたユニットと交換されなかったユニットとの 2 つのユニットがリセットされたカウンタに基づいて設定条件が定められることになる。例えば、感光体ユニットの交換に合わせてカウンタがリセットされると、交換されなかった現像ユニットは設定条件が最適な条件ではなくくなってしまい、最善の状態での印刷が行えなくなってしまう。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

この発明の目的は、画像形成に使用される各装置を装置毎の寿命の中で最適な状態でそれぞれ動作させる画像形成装置及び画像形成装置の動作方法を提供することにある。

本発明の態様による画像形成装置は、画像形成に必要な複数の分解可能な
ユニットと、前記ユニット毎の使用量を記憶する第1の記憶部と、前記ユニ
ット毎の使用量に応じて最適な画像形成を行う条件を記憶する第2の記憶部
と、前記ユニット毎に前記第1の記憶部に記憶された使用量に基づいて前記
5 第2の記憶部から最適な画像形成を行う条件を読み出し、その条件により前
記各ユニットを動作させる制御部とを具備する。

Additional objects and advantages of the invention will be
set forth in the description which follows, and in part will be
10 obvious from the description, or may be learned by practice of the
invention. The objects and advantages of the invention may be
realized and obtained by means of the instrumentalities and
combinations particularly pointed out hereinafter.

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and
comprise a part of the specification, illustrate presently
embodiments of the invention, and together with the general
description given above and the detailed description of the
20 embodiments given below, serve to explain the principles of the
invention.

図1は、本発明一実施例における画像形成装置の断面の概略的な構成を示す図である。

図2は、同実施例におけるプロセスユニットを分解したときのドラムユニ
25 ットの断面を示す図である。

図3は、同実施例におけるプロセスユニットを分解したときのスコロトロ
ン带電ユニットの断面を示す図である。

図4は、同実施例におけるプロセスユニットを分解したときの現像ユニッ
トの断面を示す図である。

30 図5は、同実施例における画像形成装置の主要な制御ブロック及びプロセ

スユニットが収容されたときの各ユニットの新旧検出を概略的に示す図である。

図 6 は、同実施例におけるドラムユニットの印刷枚数に対応した最適な設定条件の一例を示すテーブルである。

5 図 7 は、同実施例におけるスコロトロン帶電ユニットの印刷枚数に対応した最適な設定条件の一例を示すテーブルである。

図 8 は、同実施例における現像ユニットの印刷枚数に対応した最適な設定条件の一例を示すテーブルである。

図 9 は、同実施例における C P U が実行する処理の流れを示す図である。

10 図 10 は、他の実施例における画像形成装置の主要な制御ブロックを示す図である。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、本発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

図 1 は、画像形成装置 1 の断面を概略的に説明する図である。この画像形成装置 1 は、スコロトロン帶電器による負帯電感光体で、2 成分現像剤を用いる反転現像方式を用いている。

20 画像形成装置 1 の断面の略中央には図中反時計回りに回転する感光体ドラム 2 が設けられている。この感光体ドラム 2 の周辺に、帶電ユニットとしてのスコロトロン帶電ユニット 3 、露光ユニット 4 、現像ユニット 5 、転写ユニット 6 、クリーニング装置 7 及び除電 L E D 8 が配設されている。

25 画像形成装置 1 内の底部に設けた引出し可能な給紙カセット 9 には用紙 P が収納されている。この用紙 P の搬送路 10 は、給紙カセット 9 から感光体ドラム 2 と転写ユニット 6 との間、感光体ドラム 2 右上側に配設された定着ユニット 11 を通過して用紙排出口 12 へ続いている。用紙排出口 12 から排出された用紙 P は用紙受け部 13 でためられるようになっている。用紙 P は給紙カセット 9 から給紙ローラ 14 により搬送路 10 に送りだされると、搬送路 10 を挟むように配置された搬送ローラ 15 a , 15 b により感光体ドラム 2 と転写ユニット 6 との間に送り出される。

30 スコロトロン帶電ユニット 3 はワイヤ 16 に電流を流し、Grid 3' に電圧

を印加することにより前記感光体ドラム2の周面を一様にGird印加電圧で制御された所定の電位に帶電する。

露光ユニット4はレーザ光を図中矢印で示す経路を通過して感光体ドラム2の周面を走査して静電潜像を形成する。

現像ユニット5は現像剤51を収納した現像剤ホッパーから供給される現像剤51を図中時計回りに回転する現像ローラ52に供給し、感光体ドラム2上の静電潜像を現像剤像にする。

転写ユニット6は感光体ドラム2の周面上に形成された現像剤像を用紙Pに転写する。

クリーニング装置7は感光体ドラム2の周面上に残留した現像剤51の清掃をクリーニングブレード7aにより行う。

定着ユニット11は、ヒータを内蔵した加熱ローラ11aと加圧ローラ11bとを備え、転写ユニット6により用紙Pに転写された現像剤像を熱定着する。

画像形成装置1は、スコロトロン帶電ユニット3により一様に帶電された感光体ドラム2を回転させながら露光ユニット4のレーザ光を照射して感光体ドラム2の周面に印刷する画像の静電潜像を形成し、現像ユニット5で現像剤51を供給し静電潜像を現像して現像剤像にする。画像形成装置1は、この現像と同期させて給紙ローラ14及び搬送ローラ15a, 15bを回転させ用紙Pを感光ドラム2と転写ユニット6との間に搬送して転写を行う。

画像形成装置1は、この転写された用紙Pを定着ユニット11により熱定着させて用紙排出口12から排出する。このようにして画像形成装置1は画像を用紙Pに印刷する。

感光体ドラム2、スコロトロン帶電ユニット3、現像ユニット5、クリーニング装置7及び除電LED8はプロセスユニット17に収容されている。

このプロセスユニット17は画像形成装置1の収容部18に収容され図示しないサイドフレームにより固定されている。また、プロセスユニット17は収容部18から取り外して交換ができるようになっている。

図2から図4は画像形成装置1から取り出したプロセスユニット17を分解したときの各ユニットを示す図である。図2はドラムユニット19を示し

ている。このドラムユニット 19 は、感光体ドラム 2、クリーニング装置 7 及び除電 LED 8 などで構成されている。また、図 3 はスコロトロン帶電ユニット 3 を示し、図 4 は現像ユニット 5 を示している。

5 図 5 は、画像形成装置 1 の主要な制御ブロック及びプロセスユニット 17 が画像形成装置 1 の収容部 18 に収容されたときのドラムユニット 19、スコロトロン帶電ユニット 3 及び現像ユニット 5 の各ユニットの新旧検出を概略的に示す図である。

10 画像形成装置 1 には、CPU 21、ROM 22、RAM 23、電源ユニット 24、各ユニットの新旧を検出する新旧検出装置 25 及び接地するための GND (grounding) 26 が設けられている。CPU 21 と ROM 22、RAM 23、電源ユニット 24、新旧検出装置 25 とはバスライン 27 を介して接続されている。

また、この画像形成装置 1 にプロセスユニット 17 が挿入されると、プロセスユニット 17 に収容された、ドラムユニット 19、スコロトロン帶電ユニット 3、現像ユニット 5 のそれぞれのユニットが電源ユニット 24、新旧検出装置 25、GND 26 に接続されるようになっている。

CPU 21 は制御部本体として動作し、ROM 22 に記憶された各種プログラムを実行して画像形成装置 1 の印刷動作などを制御する。

20 RAM 23 には、第 1 の記憶部としてのドラムユニット 19 の使用量としての印刷枚数をカウントするドラムユニットカウンタ 23a、スコロトロン帶電ユニット 3 の使用量としての印刷枚数を記憶するスコロトロン帶電ユニットカウンタ 23b、現像ユニット 5 の使用量としての印刷枚数を記憶する現像ユニットカウンタ 23c の各カウンタのエリアが形成されている。また、RAM 23 には、第 2 の記憶部としての各ユニットが印刷枚数に対応して印刷動作するのに最適な条件を設定した設定条件テーブル、ドラムユニット設定条件テーブル 23d、スコロトロン帶電ユニット設定条件テーブル 23e、現像ユニット設定条件テーブルが記憶されたエリアが形成されている。この各設定条件テーブル 23d, 23e, 23f を図 6 から図 8 を参照して説明する。

30 図 6 は、ドラムユニットカウンタ 23a に対応したドラムユニット 19 の

最適な印刷動作を行うための設定条件テーブル 23 d の一例を示す図である。ドラムユニットカウンタ 23 a に記憶される印刷枚数に対応して Grid 電圧 (v) と露光ユニット 4 のレーザパワーの設定条件が変化するようになっている。印刷枚数が 0 ~ 3000 枚のときは、ドラムユニット 19 は Grid 電圧 -650 v、露光ユニット 3 はレーザパワー 0.30 mW で動作する。印刷枚数が 3001 ~ 20000 枚のときは、ドラムユニット 19 は Grid 電圧 -655 v、露光ユニット 3 はレーザパワー 0.31 mW で動作する。印刷枚数が 20001 ~ 40000 枚のときは、ドラムユニット 19 は Grid 電圧 -665 v、露光ユニット 3 はレーザパワー 0.33 mW で動作する。印刷枚数が 40001 ~ 45000 枚のときは、ドラムユニット 19 は Grid 電圧 -680 v、露光ユニット 3 はレーザパワー 0.36 mW で動作する。印刷枚数が 45001 ~ 50000 枚のときは、ドラムユニット 19 は Grid 電圧 -700 v、露光ユニット 3 はレーザパワー 0.40 mW で動作する。

このようにドラムユニット 19 の印刷枚数が増加すると Grid 電圧及び露光ユニット 3 のレーザパワーをあげる設定となっているのは、感光体ドラム 2 は印刷により感光層が削れしていくので電荷保持力の低下及び感度低下が徐々に発生するため、最適な印刷動作を維持するのに、帯電電位及び露光量を上げる必要があるからである。

図 7 は、スコロトロン帶電ユニットカウンタ 23 b に対応したスコロトロン帶電ユニット 3 の最適な印刷動作を行うためのスコロトロン帶電ユニット設定条件テーブル 23 e の一例を示す図である。スコロトロン帶電ユニットカウンタ 23 b に記憶される印刷枚数に対応して Wire 電流の設定条件が変化するようになっている。印刷枚数が 1 ~ 10000 枚のときは、スコロトロン帶電ユニット 3 は Wire 電流 -650 μ A で動作する。印刷枚数が 10001 ~ 20000 枚のときは、スコロトロン帶電ユニット 3 は Wire 電流 -670 μ A で動作する。印刷枚数が 20001 ~ 30000 枚のときは、スコロトロン帶電ユニット 3 は Wire 電流 -700 μ A で動作する。

このようにスコロトロン帶電ユニットカウンタ 23 b の印刷枚数が増加すると Wire 電流が強くなる設定となっているのは、スコロトロン帶電ユニット 3 は印刷により Wire 16 にトナー等の異物が付着するので最適な印刷動作を

維持するためには Wire 1 6 への印加電流を大きくする必要があるからである。

図 8 は、現像ユニットカウンタ 2 3 c に対応した現像ユニット 5 の最適な印刷動作を行うための現像ユニット設定条件テーブル 2 3 f の一例を示す図である。現像ユニットカウンタ 2 3 c に記憶される印刷枚数に対応して現像バイアス電圧 (v) とミキサ回転数の設定条件が変化するようになっている。印刷枚数が 0 ~ 3 0 0 0 0 枚のときは、現像ユニット 5 は現像 B I A S 電圧 - 5 0 0 v 、ミキサ回転数は 2 0 0 r p m で動作する。印刷枚数が 3 0 0 0 1 ~ 1 5 0 0 0 のときは、現像ユニット 5 は現像 B I A S 電圧 - 5 0 5 v 、ミキサ回転数は 2 2 5 r p m で動作する。印刷枚数が 1 5 0 0 0 1 ~ 2 5 0 0 0 0 枚のときは、現像ユニット 5 は現像 B I A S 電圧 - 5 1 5 v 、ミキサ回転数は 2 5 0 r p m で動作する。印刷枚数が 2 5 0 0 0 1 ~ 2 8 0 0 0 0 枚のときは、現像ユニット 5 は現像 B I A S 電圧 - 5 3 0 v 、ミキサ回転数は 2 7 5 r p m で動作する。印刷枚数が 2 8 0 0 0 1 ~ 3 0 0 0 0 0 枚のときは、現像ユニット 5 は現像 B I A S 電圧 - 5 5 0 v 、ミキサ回転数は 3 0 0 r p m で動作する。

このように現像ユニットカウンタ 2 3 f の印刷枚数が増加すると現像 B I A S 電圧及びミキサ回転数をあげる設定となっているのは、現象剤 5 1 はキャリアの劣化によりトナーへの帶電能力が徐々に低下するからである。

次に、プロセスユニット 1 7 が画像形成装置 1 の収容部 1 8 に収容されたときに、新旧検出装置 2 5 のドラムユニット 1 9 、スコロトロン帶電ユニット 3 及び現像ユニット 5 の新旧の検出について説明する。ドラムユニット 1 9 、スコロトロン帶電ユニット 3 、現像ユニット 5 には、図 5 に示すように、それぞれ Fuse 抵抗 1 9 a , 3 a , 5 a 、抵抗 1 9 b , 3 b , 5 b が設けられている。

プロセスユニット 1 7 が画像形成装置 1 の収容部 1 8 に収容されると、例えば、ドラムユニット 1 9 の Fuse 抵抗 1 9 a は電源ユニット 2 4 と接続され、Fuse 抵抗 1 9 a から分岐した一方が抵抗 1 9 b と接続され、他の一方が新旧検出装置 2 5 に接続される。さらに、抵抗 1 9 b は G N D 2 6 と接続してアースされるようになっている。したがって、プロセスユニット 1 7 が画像

形成装置 1 に収容されると、電源ユニット 2 4 からドラムユニット 1 9 の Fuse 抵抗 1 9 a に電源を供給する。抵抗 1 9 b は G N D 2 6 に接続されているので、Fuse 抵抗 1 9 a と抵抗 1 9 bとの間は電位差が生じることになる。
つまり、Fuse 抵抗 1 9 a から抵抗 1 9 b 及び新旧検出装置 2 5 へ電流が流れ
5 る。前記 Fuse 抵抗 1 9 a は、過度の電流が流れるとき熱をもち、この熱が所定
値以上になると線が切断されて電流が流れなくなるようになっているため、
所定の電流が流れることにより Fuse 抵抗 1 9 a から抵抗 1 9 b へ電流が流れ
なくなる。

つまり、新旧検出装置 2 5 はプロセスユニット 1 7 が画像形成装置 1 に収
10 容されたときに電流の流れを検出すると、ドラムユニット 1 9 が新しいドラ
ムユニットに交換されたことを検出する。また、新旧検出装置 2 5 はプロセ
スユニット 1 7 が収容されたときに、電流の流れを検出しないとドラムユニ
ット 1 9 は交換されなかつたと判断する。

また、スコロトロン帶電ユニット 3 、現像ユニット 5 の両ユニットに設け
られた Fuse 抵抗 3 a , 5 a 及び抵抗 3 b , 5 b も、ドラムユニット 1 9 の
Fuse 抵抗 1 9 a , 抵抗 1 9 b と同様に電源ユニット 2 4 、新旧検出装置 2 5
、 G N D 2 6 に接続されるようになっている。

20 このように、新旧検出装置 2 5 は、プロセスユニット 1 7 が画像形成装置
1 に収容されたときに、ドラムユニット 1 9 、スコロトロン帶電ユニット 3
、現像ユニット 5 が新しいユニットに交換されていると、ユニット毎に交換
されたユニットか否かを検出できるようになっている。

図 9 は、 C P U 2 1 が実行する印刷処理の流れを示す図である。 C P U 2
1 は印刷命令を受け付けるとこの処理を開始する。

25 C P U 2 1 は、ステップ S T 1 において、新旧検知装置 2 5 から交換され
た新しいユニットが検出されているか否かの判断を行う。この判断で新しい
ユニットが検出されている判断すると、ステップ S T 2 において、その新
しいユニットに対応した印刷枚数を記憶するカウンタをリセットする。

このカウンタのリセットを行ったとき、あるいは、前記ステップ S T 1 に
30 おいて交換された新しいユニットがないことを検出した判断したときは、ス
テップ S T 3 において、交換可能なユニット、つまり、ドラムユニット 1 9

、スコロトロン帶電ユニット3、現像ユニット5の全てについて新旧検知を行ったか否かを判断する。

5 全てのユニットについて新旧の判断していなければ、ステップS T 1に戻り、全てのユニットの新旧検知を行うまでステップS T 1～S T 3の処理を繰り返す。

10 全てのユニットについて新旧判断を行うと、ステップS T 4において、RAM 2 3の印刷枚数を記憶するカウンタから印刷枚数を取得し、ステップS T 5において、そのカウンタで印刷枚数が記憶されたユニットの設定条件テーブルから印刷枚数に対応した印刷動作の条件を読み出す。

15 そして、ステップS T 6において、全てのユニットについての印刷動作の条件を読み出したか否かを判断する。全てのユニットの印刷動作の設定条件を設定条件テーブルから読出していると判断すると、ステップS T 4に戻り全てのユニットの印刷動作の設定条件を読み出すまでステップS T 4～S T 6の処理を繰り返す。

20 全ての印刷動作の設定条件を読み出すと、ステップS T 7において、印刷を実行する。そして、ステップS T 8において、印刷した枚数をそれぞれのカウンタに加算して処理を終了する。

25 次に、画像形成装置1の作用について説明する。RAM 2 3に記憶されたそれぞれのユニットの設定条件テーブル2 3 d, 2 3 e, 2 3 fで示すように、それぞれのユニットの印刷枚数に対する消耗品としての寿命は、この例では、ドラムユニット1 9の感光体ドラム2が5万枚、スコロトロン帶電器が3万枚、現像ユニット5の現像剤5 1が30万枚となっている。

30 ここで、印刷枚数が5万枚に達し感光体ドラム2を交換する場合、スコロトロン帶電ユニット3は1度交換してから2万枚、ドラムユニット1 9は新しいものなので0枚、現像ユニット5は5万枚印刷した状態となり、それぞれの枚数が各カウンタ2 3 a, 2 3 b, 2 3 cに記憶されている。このとき、図6から図8で示した設定条件テーブル2 3 d, 2 3 e, 2 3 fより、ドラムユニット1 9はGrid電圧-650V、露光ユニット4はレーザパワー0.3mW、スコロトロン帶電ユニット3はWire電流-700μA、現像ユニット5は現像B I A S電圧-505v、ミキサ回転数300r p mでそれぞ

れ動作し印刷を行うのに最適な設定条件で印刷を行う。

この実施の形態によると、プロセスユニット 17 に収容されたドラムユニット 19、スコロトロン帶電ユニット 3 及び現像ユニット 5 のうちの 1 つが交換されてもそれぞれのユニット毎に印刷枚数を記憶し、ユニット毎に設定された印刷枚数に対する最適な設定条件それぞれのユニットが動作するので、ドラムユニット 19、スコロトロン帶電ユニット 3、現像ユニット 5 の各ユニットがそれぞれの寿命の中で常に最適の状態で動作して印刷を行うことができるので印刷画質を常に良好なものとできる。

また、ドラムユニット 19、スコロトロン帶電ユニット 3 及び現像ユニット 5 それぞれの機能を維持できる印刷枚数、あるいは、使用量といった寿命が異なっているがそれぞれの寿命に応じて個別に交換するので最も効率的な使用法をとることができるので経済的である。

さらに、例えば、ドラムユニット 19 の感光体ドラム 2 及び Fuse 抵抗 19 a、現像ユニット 5 の現像剤 51 及び Fuse 抵抗 5 a のようにユニットを構成する要素部品及び Fuse 抵抗のみを交換して、ユニットの他の構成部品は継続して使用すれば、ドラムユニット 19、現像ユニット 5 をさらに経済的に使用することができる。

なお、この実施の形態において、ドラムユニット 19、スコロトロン帶電ユニット 3、現像ユニット 5 の使用量は印刷枚数をカウントして、この印刷枚数に対応して設定された最適な動作を行う条件設定テーブルから設定条件を読み出し、その条件で各ユニットを動作させる設定としている。しかし、使用量は印刷枚数でなくとも、ドラムユニット 19 であれば感光体ドラム 2 の回転数を使用量として計数して記憶し、この記憶した回転数に対応した設定条件テーブルを設けて、感光体ドラム 2 の回転数に対応させてドラムユニット 19 の最適な印刷動作を行うようにしても良い。また、スコロトロン帶電ユニット 3 及び現像ユニット 5 であれば、それぞれのユニットに印刷を行うのに使用した時間を使用量として記憶し、この計測した時間に対応した設定条件テーブルを設けて、印刷に使用した時間に対応させてスコロトロン帶電ユニット 3 及び現像ユニット 5 の最適な印刷動作を行うようにしても良い。

また、ドラムユニットカウンタ 23a、スコロトロン帶電ユニットカウンタ 23b 及び現像ユニットカウンタ 23c の各カウンタ、ドラムユニット条件設定テーブル 23d、スコロトロン帶電ユニット条件設定テーブル 23e 及び現像ユニット条件設定テーブル 23f の各条件設定テーブルは、画像形成装置 1 に設けた構成としているが、図 10 に示すように、ドラムユニット 19、スコロトロン帶電ユニット 3、現像ユニット 5 に使用量のカウンタ及び設定条件テーブル、あるいは、そのどちらかを設けてバスライン 27 と接続した構成とし、画像形成装置 1 によりカウンタの書換え及びリセット、設定条件の読み出しを行ってドラムユニット 19、スコロトロン帶電ユニット 3、現像ユニット 5 の動作を制御するようにしても良い。

このように交換するユニット側に使用量のカウンタ及び設定条件テーブルを設けることにより、そのプロセスユニットを別の画像形成装置に装着した場合でも、最適な状態で各装置（各ユニット）を動作させることができる。

さらに、新旧検出装置 25 によりドラムユニット 19、スコロトロン帶電ユニット 3、現像ユニット 5 の新旧を検出することとしたが、ユニットを交換したときに、オペレータにより印刷枚数のカウンタをリセットする構成としても良い。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.